

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-144366

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl.

H01S 5/042

G11B 7/125

(21)Application number : 11-323507

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 15.11.1999

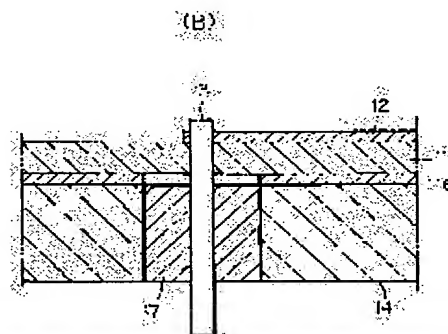
(72)Inventor : SUGAWARA SATORU

(54) LD DRIVE CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an LD drive circuit which can deal with LD-modulation of GHz order by utilizing the structure of a conventional LD-stem and without newly having to increase its cost.

SOLUTION: On the top surface of a flexible board 11, a wiring pattern 12 is formed to form a ground conductor 16 on its rear surface. An LD-stem 14 is mounted adhesively on the side of the grounded conductor 16 of the flexible board 11, and a lead 13 is passed through the flexible board 11 to be connected with the wiring pattern 12. A glass-sealed portion 17 of the LD-stem 14 has a similar cylindrical structure to a coaxial line. Moreover, portion of the grounded conductor 16 corresponding to the glass-sealed portion 17 is removed in advance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] LD actuation circuit which connected between LD stem and ICs for LD actuation in the microstrip line produced by the flexible substrate -- setting -- the microstrip line touch-down of said flexible substrate -- a conductor -- LD actuation circuit characterized by mounting said LD stem in a side in the condition of having stuck to said flexible substrate.

[Claim 2] the touch-down of the microstrip line of the part which touches said LD stem in LD actuation circuit of claim 1 -- a conductor -- the configuration of said LD stem -- ***** and the microstrip line touch-down of this part -- LD actuation circuit characterized by substituting the conductor of said LD stem for a conductor.

[Claim 3] LD actuation circuit characterized by the impedance as a coaxial track of the glass closure part of said LD stem being the same impedance as the connected microstrip line in LD actuation circuit of claim 1.

[Claim 4] LD actuation circuit characterized by having the matching circuit which consists of the coaxial track and said microstrip line of a glass closure part of said LD stem in LD actuation circuit of claim 1.

[Claim 5] LD actuation circuit characterized by having the matching circuit which consists of the coaxial track and TORIPU rate line of a glass closure part of said LD stem in LD actuation circuit of claim 1.

[Claim 6] It is LD actuation circuit characterized by taking adjustment to the RF superposition frequency of LD in LD actuation circuit of claims 4 or 5, as for said matching circuit.

[Claim 7] It is LD actuation circuit characterized by said matching circuit consisting of a quarter-wave length transformer in LD actuation circuit of claim 6.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is mainly applicable to the optical pickup used for CD, DVD, etc. about LD actuation circuit which mounts LD stem to the microstrip line produced by the flexible substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally the semiconductor laser (LD) used for optical pickups, such as CD and DVD, is mounted in the metal tight container called LD stem. The circuit pattern formed in the flexible substrate which consists of polyimide etc. connects electrically between this LD stem and IC for LD actuation.

[0003] Drawing 4 is the important section outline perspective view showing LD stem mounted in the conventional flexible substrate, and the circuit pattern 12 is formed in the flexible substrate 11. The LD stem 14 is connected to the circuit pattern 12 with lead 13, and the light of LD is emitted from a window part 15. In addition, the above-mentioned circuit pattern 12 is connected to IC for LD actuation which is not illustrated here.

[0004] Moreover, in LD used for the pickup of CD or DVD, in order to control the noise by the return light from a disk, the hundreds of MHz RF is superimposed and driven on LD actuation current. Conventionally, since the value of hundreds of MHz which is this RF superposition frequency was a frequency high enough compared with reading and the transfer rate of the signal from CD or DVD, when treating these signals, it seldom became a problem.

[0005] However, recent years come, and reading and the transfer rate of the signal of CD or DVD increase by leaps and bounds, and are used as the Hasama wax at the RF superposition frequency of hundreds of MHz. For such a reason, although it is necessary to make the RF superposition frequency of LD still higher from now on A new problem comes to arise by the simple mounting method currently performed conventionally [as shown in drawing 4], that is, if the RF superposition frequency of LD becomes high to GHz order It is because problems, such as radiation of the electromagnetic wave from the circuit pattern 12 formed in the flexible substrate 11 and buildup of the reflected wave by the impedance mismatch of wiring, become remarkable.

[0006] In order to transmit the high frequency of such GHz order efficiently, it is known that what is necessary is just to use the RF transmission line called the microstrip line and TORIPU rate line where impedance matching was taken. Such a configuration corresponding to the modulation of GHz order is already conventionally realized by LD module for optical communication etc. For example, the example of LD module connected to JP,10-270748,A in the microstrip line where impedance matching was taken is indicated.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, although the modular structure of modulating LD to GHz order is LD module for optical communication etc. and are already proposed, in order to use these for the pickup of CD or DVD, it has the following problems. [many] That is, since LD module for optical communication is mainly used for the telecom infrastructure of a trunk system, especially, the high engine performance is demanded and cost will start somewhat, but although magnitude will become large, it is made so that the greatest engine performance may be demonstrated. LD used for the pickup of CD and DVD which are a consumer product on the other hand has the severe demand of cost or size, and it is dramatically difficult for it to change into the structure of current LD stem and greatly different structure. However, the proposal of LD actuation circuit which can respond to the modulation of the GHz order using the structure of the conventional LD stem was not made until now.

[0008] This invention is made for the purpose of realizing LD actuation circuit which can respond to the modulation of GHz order, without using the structure of what was made in view of the actual condition like ****, i.e., the conventional LD stem, and newly raising cost.

[0009]

[Means for Solving the Problem] LD actuation circuit with which invention of claim 1 connected between

LD stem and ICs for LD actuation in the microstrip line produced by the flexible substrate -- setting -- the microstrip-line touch-down of a flexible substrate -- a conductor -- it is what mounted LD stem in the side in the condition stuck to the flexible substrate, and LD actuation circuit which can respond to the modulation of GHz order is realized, without newly raising cost by this.

[0010] the touch-down of the microstrip line of a part where invention of claim 2 touches LD stem in LD actuation circuit of claim 1 -- a conductor -- the configuration of a stem -- ***** and the microstrip line touch-down of this part -- a conductor is that for which the conductor of a stem was substituted, and enables it to mount LD stem simpler by this

[0011] In LD actuation circuit of claim 1, invention of claim 3 is what made the impedance as a coaxial track of the glass closure part of LD stem the same impedance as the microstrip line where it connected, loses an impedance discontinuous part between a microstrip line and the coaxial track of the glass closure part of LD stem by this, and realizes LD actuation circuit which does not produce an echo with a high frequency band.

[0012] Even if it uses small LD stem by this, it can produce a matching circuit with a distributed constant, and enables it to realize efficient LD actuation circuit in LD actuation circuit of claim 1, since invention of claim 4 constitutes the matching circuit by the coaxial track and microstrip line of a glass closure part of LD stem.

[0013] Since invention of claim 5 constitutes the matching circuit on the coaxial track and TORIPU rate line of a glass closure part of LD stem, it can realize a low impedance line, without this expanding the width of face of an up electrode, and enables it to realize LD actuation circuit in which high density assembly is possible in LD actuation circuit of claim 1.

[0014] Adjustment is taken to the RF superposition frequency of LD, a matching circuit can obtain the optimal matching circuit by this, and invention of claim 6 enables it to realize efficient LD actuation circuit in LD actuation circuit of claims 4 or 5.

[0015] The matching circuit serves as a quarter-wave length transformer, and even if invention of claim 7 prepares a matching circuit by this, it enables it to realize LD actuation circuit in which high density assembly is possible in LD actuation circuit of claim 6.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Also in the conventional LD actuation circuit, loss in the line section by radiation etc. can be reduced by changing a line into the transmission lines, such as a microstrip line, from simple wiring structure. drawing in which drawing 5 shows the example -- a flexible substrate rear face -- touch-down -- drawing showing the example which prepared the conductor and was made into the microstrip line -- it is -- a graphic display -- like -- the front face of the flexible substrate 11 -- a circuit pattern 12 -- a rear face -- touch-down -- the conductor 16 is formed. The LD stem 14 is connected to the circuit pattern 12 with lead 13. Moreover, since the glass closure section of the LD stem 14 is carrying out the same configuration as a coaxial track, the transmission characteristic of a RF is good. However, with such structure, LD stem of a signal line and a metal will touch only by big loss arising in this part, and degrading a RF property, but shortening die length for this connection simply, as for the lead 13 which serves as a microstrip line and a connection of LD stem, since the transmission line of a RF has not become.

[0017] (Invention of claim 1) LD actuation circuit connected in the microstrip line produced by the flexible substrate in between LD stem and ICs for LD actuation in invention of claim 1 there -- setting -- the microstrip line touch-down of a flexible substrate -- a conductor -- LD stem is mounted in a side in the condition of having stuck to the flexible substrate. Since direct continuation of the microstrip line of a flexible substrate and the coaxial track of the glass closure section of LD stem will be carried out in the condition that a transmission mode is not barred if such mounting is performed, a RF property is not degraded. Thereby, LD actuation circuit which can respond to the modulation of GHz order can be realized with the same structure as the conventional LD stem, without newly raising cost.

[0018] the transmission mode of a microstrip line and the transmission mode of a coaxial track are

united well -- being alike -- the touch-down of a micro stripe -- a conductor -- the touch-down of a coaxial track -- although what is necessary is just to vacate a hole in accordance with a conductor, in LD stem with many terminals, the activity of doubling and mounting these locations will become very complicated. the LD stem itself which avoids this and which is made of the metal as an approach -- the touch-down of a microstrip line -- what is necessary is just to make it substitute for a conductor [0019] (Invention of claim 2) the touch-down of the microstrip line of the part which touches LD stem in LD actuation circuit of claim 1 by invention of claim 2 there -- a conductor -- the configuration of a stem -- ***** and the microstrip line touch-down of this part -- the conductor of a stem is substituted for a conductor. Thereby, LD stem can be mounted simpler.

[0020] Although the glass closure section of LD stem is carrying out the same configuration as a coaxial track, if the impedance of this part is arranged with the part of a microstrip line, an echo in a connection can be reduced.

[0021] (Invention of claim 3) By invention of claim 3, it is considering as the impedance as the connected microstrip line with the same impedance as a coaxial track of the glass closure part of LD stem in LD actuation circuit of claim 1 there. Since an impedance discontinuous part is lost between a microstrip line and the coaxial track of the glass closure part of LD stem by this, LD actuation circuit which does not produce an echo with a high frequency band is realizable.

[0022] The impedance at the time of actuation of LD had many about several ohms and things which established the matching circuit which used resistance in the interior of a module by the conventional LD module since it was very small. Since the utilization effectiveness of power becomes low, originally the matching circuit using such resistance is not not much desirable, but when a matching circuit is produced with a distributed constant, it is because a matching circuit becomes large too much and it stops having settled in the interior of a module. However, this way of thinking is evil to have performed development of the conventional LD module by the module independent, and it is possible by connecting a radio frequency transmission line way well to make a matching circuit share even with the module exterior (wiring section). That is, a wiring part can be operated as a matching circuit by choosing appropriately the impedance of the coaxial track and microstrip line of a glass closure part, and connecting by arrangement like invention of claim 1.

[0023] (Invention of claim 4) Then, in LD actuation circuit of claim 1, the matching circuit consists of invention of claim 4 in the coaxial track and microstrip line of a glass closure part of LD stem. Since a matching circuit is producible with a distributed constant even if this uses small LD stem, efficient LD actuation circuit is realizable.

[0024] The characteristic impedance of the microstrip line produced by the flexible substrate is determined by the width of face of an up electrode, when the thickness and construction material of a substrate are fixed. In this case, in order to realize the line of a low impedance, line width of face must be made large. When especially a dynamic impedance takes adjustment to several ohms and low LD, the width of face of an up electrode is needed about 2 times, but when carrying out high density assembly, the increment in line width of face is not desirable. a TORIPU rate line -- up and down -- touch-down -- consisting of structure like a microstrip line with a conductor, the characteristic impedance serves as one half extent of a microstrip line. that is, a microstrip line top -- a dielectric and touch-down -- by preparing a conductor and considering as a TORIPU rate line, even if it does not expand the width of face of an up electrode, a characteristic impedance can be reduced to one half extent.

[0025] (Invention of claim 5) By invention of claim 5, it is considering as the matching circuit which consists of the coaxial track and TORIPU rate line of a glass closure part of LD stem in LD actuation circuit of claim 1 there. Since a low impedance line can be realized without this expanding the width of face of an up electrode, LD actuation circuit in which high density assembly is possible is realizable.

[0026] When producing a matching circuit on the distributed constant line, impedance matching cannot be taken to all frequencies. In other words, the property of the whole system is influenced by to which frequency impedance matching is taken. What is necessary is just to take adjustment on this frequency,

since the RF superposition frequency which is highest frequency tends to be influenced of an impedance mismatch in the case of LD actuation circuit.

[0027] (Invention of claim 6) By invention of claim 6, as for this matching circuit, adjustment is taken to the RF superposition frequency of LD in LD actuation circuit of claims 4 or 5 there. The optimal matching circuit can be obtained by this and efficient LD actuation circuit can be realized.

[0028] Although the matching circuit on a distributed constant line can take various circuit systems, it is better to be able to make a component-side product as small as possible in the case of LD actuation circuit. The matching circuit using a quarter-wave length transformer does not need a stub etc., but a matching circuit can only consist of changing the impedance of the transmission line.

[0029] (Invention of claim 7) In LD actuation circuit of claim 6, the quarter-wave length transformer constitutes this matching circuit from invention of claim 7 there. Even if this prepares a matching circuit, LD actuation circuit in which high density assembly is possible is realizable.

[0030] (Example) Drawing 1 is drawing for explaining one example of LD actuation circuit which applied invention of claims 1, 3, 4, 6, and 7, and drawing 1 (A) is the side elevation of LD stem mounted in the flexible substrate. the flexible substrate 11 -- a circuit pattern 12 and a rear face -- touch-down -- the conductor 16 is formed. the LD stem 14 -- the touch-down of the flexible substrate 11 -- it is stuck and mounted in the conductor 16 side, and lead 13 penetrates the flexible substrate 11 and is connected to the circuit pattern 12. Moreover, drawing 1 (B) expresses the expanded sectional view of the part enclosed with B of drawing 1 (A), and that of the notation of 11 to 16 is the same as that of drawing 1 (A). The glass closure part 17 of the LD stem 14 is having cylinder-like structure like the coaxial track. in addition, the touch-down equivalent to the glass closure part 17 -- the conductor 16 is removed beforehand.

[0031] In this example, the matching circuit is constructed to 10 ohms of dynamic impedances of the RF superposition frequency of 2GHz, and LD, and as the diameter of 0.98mm of the glass closure section 17, and a diameter of 0.5mm of a lead, the die length of this coaxial track is 1.5mm, and is set to 22 ohms with 6.5deg(s) by electric merit in the impedance as a coaxial track. The dimension of the microstrip line connected to this is a polyimide film with a thickness of 50 micrometers with up electrode width of face of 347 micrometers (characteristic impedance of 22ohms), and die length of 20mm (electric length 83.5deg). It connects with IC for LD actuation after it in the microstrip line with an up electrode width of face of 107 micrometers (characteristic impedance of 50ohms). By taking such a configuration, it is possible to connect the 22-ohm transmission line by quarter-wave length in accordance with the point of a 50-ohm microstrip line, and to take impedance matching to 10-ohm LD.

[0032] Drawing 2 is drawing for explaining one example of LD actuation circuit which applied invention of claims 1, 2, 3, 4, 6, and 7, and drawing 2 (A) is the side elevation of LD stem mounted in the flexible substrate. the front face of the flexible substrate 11 -- a circuit pattern 12 -- a rear face -- touch-down -- the conductor 16 is formed. the LD stem 14 -- the touch-down of the flexible substrate 11 -- it is stuck and mounted in the conductor 16 side, and lead 13 penetrates the flexible substrate 11 and is connected to the circuit pattern 12. in addition, the touch-down which hits the LD stem 14 -- a conductor 16 -- removing -- **** -- the touch-down of this part -- LD stem is substituted for the conductor. Moreover, drawing 2 (B) expresses the expanded sectional view of the part enclosed with B of drawing 2 (A), and that of the notation of 11 to 14 is the same as that of drawing 2 (A). The glass closure part 17 of the LD stem 14 is having cylinder-like structure like the coaxial track.

[0033] In this example, the matching circuit is constructed to 10 ohms of dynamic impedances of the RF superposition frequency of 2GHz, and LD, and as the diameter of 0.98mm of the glass closure section 17, and a diameter of 0.5mm of a lead, the die length of this coaxial track is 1.5mm, and is set to 22 ohms with 6.5deg(s) by electric merit in the impedance as a coaxial track. The dimension of the microstrip line connected to this is a polyimide film with a thickness of 50 micrometers with up electrode width of face of 347 micrometers (characteristic impedance of 22ohms), and die length of 20mm (electric length 83.5deg). It connects with IC for LD actuation after it in the microstrip line with an up electrode width of

face of 107 micrometers (characteristic impedance of 50ohms). By taking such a configuration, it is possible to connect the 22-ohm transmission line by quarter-wave length in accordance with the point of a 50-ohm microstrip line, and to take impedance matching to 10-ohm LD.

[0034] Drawing 3 is drawing for explaining one example of LD actuation circuit which applied invention of claims 1, 2, 3, 5, 6, and 7, and drawing 3 (A) is the side elevation of LD stem mounted in the flexible substrate. the flexible substrate 11 -- a circuit pattern 12 -- the -- up and down -- touch-down -- conductors 16 and 18 are formed. the LD stem 14 -- the bottom touch-down of the flexible substrate 11 -- it is stuck and mounted in the conductor 16 side, and lead 13 penetrates the flexible substrate 11 in part, and is connected to the circuit pattern 12. in addition, the touch-down which hits the LD stem 14 -- a conductor 16 -- removing -- **** -- the bottom touch-down of this part -- LD stem is substituted for the conductor. Moreover, drawing 3 (B) expresses the expanded sectional view of the part enclosed with B of drawing 3 (A), and that of the notation of 11 to 18 is the same as that of drawing 3 (A). The glass closure part 17 of the LD stem 14 is having cylinder-like structure like the coaxial track. moreover, a through hole in order to connect the transmission mode of a TORIPU rate line to a coaxial track smoothly, as shown in 19 -- using -- up touch-down -- the touch-down of a conductor and a coaxial track -- it is good to establish the structure which connects a conductor.

[0035] In this example, the RF superposition frequency of 2GHz, 5 ohms of dynamic impedances of LD, The dimension of 0.98mm of the glass closure section, lead 0.5mm, 22 ohms, die length of 1.5mm, The dimension of 2.7mm of electric length and a TORIPU rate line and a signal line up and down A polyimide film with a thickness of 50 micrometers, It connects with IC for LD actuation in the microstrip line with an up electrode width of face of 107 micrometers (characteristic impedance of 50ohms) after signal-line width of face of 176 micrometers (characteristic impedance of 22ohms), die length of 18.6mm (electric length 83.5deg), and it. By taking such a configuration, it is possible to connect the 22-ohm transmission line (a TORIPU rate line and coaxial track) by quarter-wave length in accordance with the point of a 50-ohm microstrip line, and to take impedance matching to 10-ohm LD.

[0036]

[Effect of the Invention] LD actuation circuit with which invention of claim 1 connected between LD stem and ICs for LD actuation in the microstrip line produced by the flexible substrate -- setting -- the microstrip-line touch-down of a flexible substrate -- a conductor -- LD actuation circuit which can respond to the modulation of GHz order can be realized, without mounting in a side, where LD stem is stuck to a flexible substrate, and newly raising cost by this.

[0037] the touch-down of the microstrip line of a part where invention of claim 2 touches LD stem in LD actuation circuit of claim 1 -- a conductor -- the configuration of a stem -- ***** and the microstrip line touch-down of this part -- the conductor of a stem is substituted for a conductor and, thereby, it can mount LD stem simpler.

[0038] In LD actuation circuit of claim 1, since the impedance as a coaxial track of the glass closure part of LD stem is considering as the same impedance as the connected microstrip line and an impedance discontinuous part is lost between a microstrip line and the coaxial track of the glass closure part of LD stem by this, invention of claim 3 can realize LD actuation circuit which does not produce an echo with a high frequency band.

[0039] In LD actuation circuit of claim 1, since invention of claim 4 can produce a matching circuit with a distributed constant even if it is considering as the matching circuit which consists of the coaxial track and microstrip line of a glass closure part of LD stem and uses small LD stem by this, it can realize efficient LD actuation circuit.

[0040] In LD actuation circuit of claim 1, since invention of claim 5 can realize a low impedance line, without considering as the matching circuit which consists of the coaxial track and TORIPU rate line of a glass closure part of LD stem, and this expanding the width of face of an up electrode, it can realize LD actuation circuit in which high density assembly is possible.

[0041] In LD actuation circuit of claims 4 or 5, adjustment is taken to the RF superposition frequency of

LD, this matching circuit can obtain the optimal matching circuit by this, and invention of claim 6 can realize efficient LD actuation circuit.

[0042] In LD actuation circuit of claim 6, this matching circuit serves as a quarter-wave length transformer, and even if invention of claim 7 prepares a matching circuit by this, it can realize LD actuation circuit in which high density assembly is possible.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing explaining the first example which applied this invention.

[Drawing 2] It is drawing explaining the second example which applied this invention.

[Drawing 3] It is drawing explaining the third example which applied this invention.

[Drawing 4] It is drawing having shown signs that LD stem was mounted in a flexible substrate in the conventional LD actuation circuit.

[Drawing 5] LD actuation circuit -- setting -- a flexible substrate rear face -- touch-down -- it is drawing which prepared the conductor and was made into the microstrip line.

[Description of Notations]

11 -- a flexible substrate, 12 -- circuit pattern, 13 -- lead, and 14 -- LD stem, 15 -- window part, 16, and 18 -- touch-down -- a conductor, 17 -- glass closure part, and 19 -- through hole.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-144366

(P2001-144366A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)	
H 0 1 S 5/042	6 3 0	H 0 1 S 5/042	6 3 0	5 D 1 1 9
G 1 1 B 7/125		G 1 1 B 7/125	Z	5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-323507

(22) 出願日 平成11年11月15日 (1999.11.15)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 菅原 悟

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100079843

弁理士 高野 明近 (外2名)

Fターム(参考) 5D119 AA24 BA01 DA01 DA05 FA05

FA33 HA35 HA41 HA68

5F073 BA06 EA14 FA18 FA30 GA24

GA38

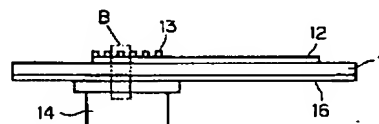
(54) 【発明の名称】 L D 駆動回路

(57) 【要約】

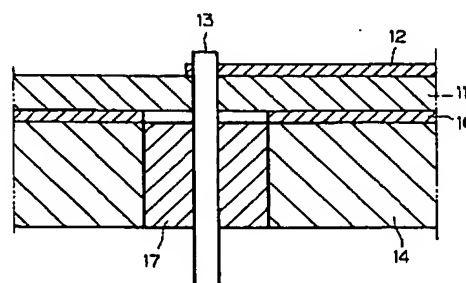
【課題】 従来のLDシステムの構造を利用し、新たにコストを上昇させることなく、GHzオーダーの変調に対応可能なLD駆動回路を実現する。

【解決手段】 フレキシブル基板11には配線パターン12と裏面に接地導体16が形成されている。LDシステム14はフレキシブル基板11の接地導体16側に密着して実装されており、リード13はフレキシブル基板11を貫通して配線パターン12に接続されている。LDシステム14のガラス封止部分17は同軸線路と同様に円柱状の構造をしている。なお、ガラス封止部分17にあたる接地導体16はあらかじめとりのぞいてある。

(A)



(B)



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 LDシステムとLD駆動用ICの間をフレキシブル基板に作製されたマイクロストリップ線路でつないだLD駆動回路において、前記フレキシブル基板のマイクロストリップ線路接地導体側に、前記LDシステムを前記フレキシブル基板に密着した状態で実装することを特徴とするLD駆動回路。

【請求項2】 請求項1のLD駆動回路において、前記LDシステムに接する部分のマイクロストリップ線路の接地導体が前記LDシステムの形状にくり貫かれており、この部分のマイクロストリップ線路接地導体は前記LDシステムの導体で代用することを特徴とするLD駆動回路。

【請求項3】 請求項1のLD駆動回路において、前記LDシステムのガラス封止部分の同軸線路としてのインピーダンスが、接続されたマイクロストリップ線路と同じインピーダンスとなっていることを特徴とするLD駆動回路。

【請求項4】 請求項1のLD駆動回路において、前記LDシステムのガラス封止部分の同軸線路と前記マイクロストリップ線路からなる整合回路を備えることを特徴とするLD駆動回路。

【請求項5】 請求項1のLD駆動回路において、前記LDシステムのガラス封止部分の同軸線路とトリプレート線路からなる整合回路を備えることを特徴とするLD駆動回路。

【請求項6】 請求項4または5のLD駆動回路において、前記整合回路はLDの高周波重畳周波数に対して整合が取られていることを特徴とするLD駆動回路。

【請求項7】 請求項6のLD駆動回路において、前記整合回路は1/4波長変成器からなることを特徴とするLD駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、LDシステムをフレキシブル基板に作製されたマイクロストリップ線路へ実装するLD駆動回路に関するものであり、主として、CDやDVD等に用いられる光ピックアップに応用可能なものである。

【0002】

【従来の技術】 CDやDVD等の光ピックアップに用いられる半導体レーザ(LD)は、一般的に、LDシステムと呼ばれる金属製の気密容器に実装されている。このLDシステムとLD駆動用ICの間はポリイミドなどからなるフレキシブル基板に形成された配線パターンにより電氣的に接続されている。

【0003】 図4は、従来のフレキシブル基板に実装されたLDシステムを示す要部概略斜視図で、フレキシブル基板11には配線パターン12が形成されている。LDシステム14はリード13で配線パターン12に接続されており、LDの光は窓部15より放射される。なお、上

2

記配線パターン12は、ここでは、図示しないLD駆動用ICに接続されている。

【0004】 また、CDやDVDのピックアップに用いられるLDにおいては、ディスクからの戻り光による雑音を抑制するため、LD駆動電流に数百MHzの高周波を重畳して駆動されている。従来、この高周波重畳周波数である数百MHzという値は、CDやDVDからの信号の読み取りや転送速度と比べて十分に高い周波数であったため、これらの信号を扱う上ではあまり問題になることはなかった。

【0005】 しかし、近年になって、CDやDVDの信号の読み取りや転送速度は飛躍的に増大し、数百MHzという高周波重畳周波数に迫ろうとしている。この様な理由により、今後はLDの高周波重畳周波数を更に高くする必要があるのであるが、図4に示したような、従来行われていた単純な実装法では新たな問題が生じるようになってしまう、というのも、LDの高周波重畳周波数がGHzオーダーまで高くなると、フレキシブル基板11に形成された配線パターン12からの電磁波の放射や配線のインピーダンス不整合による反射波の増大などの問題が顕著になってくるためである。

【0006】 この様なGHzオーダーの高い周波数を効率よく伝送するためには、インピーダンス整合が取られたマイクロストリップ線路やトリプレート線路といった高周波伝送線路を用いれば良いことが知られている。GHzオーダーの変調に対応したこの様な構成は、従来より光通信用LDモジュール等で既に実現されている。例えば、特開平10-270748号公報にはインピーダンス整合が取られたマイクロストリップ線路で接続されたLDモジュールの例が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述の様に、LDをGHzオーダーで変調させるモジュールの構造は、光通信用LDモジュール等ですでに数多く提案されているが、これらをCDやDVDのピックアップに用いるには、次のような問題がある。つまり、光通信用LDモジュールは主に幹線系の通信インフラに利用されるため、特に、高い性能が要求されており、多少コストがかかろうが、大きさが大きくなろうが、最大の性能を発揮するように作られている。一方、民生品であるCDやDVDのピックアップに用いられるLDは、コストやサイズの要求が厳しく、現在のLDシステムの構造と大きく異なる構造に変更するのは非常に難しい。しかしながら、従来のLDシステムの構造を利用した、GHzオーダーの変調に対応可能なLD駆動回路の提案はこれまでなされていなかった。

【0008】 本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもの、すなわち、従来のLDシステムの構造を利用し、新たにコストを上昇させることなく、GHzオーダーの変調に対応可能なLD駆動回路を実現することを目

(3)

3

的となされたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、LDシステムとLD駆動用ICの間をフレキシブル基板に作製されたマイクロストリップ線路でつないだLD駆動回路において、フレキシブル基板のマイクロストリップ線路接地導体側に、LDシステムをフレキシブル基板に密着した状態で実装したもので、これにより新たにコストを上昇させることなく、GHzオーダーの変調に対応可能なLD駆動回路を実現したものである。

【0010】請求項2の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDシステムに接する部分のマイクロストリップ線路の接地導体がシステムの形状にくり貫かれており、この部分のマイクロストリップ線路接地導体はシステムの導体で代用したもので、これによりLDシステムの実装をより簡便に行うことができるようにしたものである。

【0011】請求項3の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDシステムのガラス封止部分の同軸線路としてのインピーダンスを、接続されたマイクロストリップ線路と同じインピーダンスとしたもので、これによりマイクロストリップ線路とLDシステムのガラス封止部分の同軸線路の間にインピーダンス不連続部分をなくし、高い周波数帯での反射を生じないLD駆動回路を実現したものである。

【0012】請求項4の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDシステムのガラス封止部分の同軸線路とマイクロストリップ線路とにより整合回路を構成しているので、これにより小型のLDシステムを用いても、分布定数で整合回路を作製することができ、効率の良いLD駆動回路を実現することができるようにしたものである。

【0013】請求項5の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDシステムのガラス封止部分の同軸線路とトリプレート線路とにより整合回路を構成しているので、これにより上部電極の幅を広げることなしに低インピーダンス線路を実現でき、高密度実装可能なLD駆動回路を実現できるようにしたものである。

【0014】請求項6の発明は、請求項4または5のLD駆動回路において、整合回路はLDの高周波重畳周波数に対して整合が取られており、これにより最適な整合回路を得ることができ、効率の良いLD駆動回路を実現することができるようにしたものである。

【0015】請求項7の発明は、請求項6のLD駆動回路において、整合回路は1/4波長変成器となっており、これにより整合回路を設けても高密度実装可能なLD駆動回路を実現することができるようにしたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】従来のLD駆動回路においても、

4

線路を単純な配線構造からマイクロストリップ線路等の伝送線路に変えることにより、放射等による線路部での損失を低減することができる。図5は、その例を示す図でフレキシブル基板裏面に接地導体を設け、マイクロストリップ線路とした例を示す図で、図示のように、フレキシブル基板11の表面には配線パターン12が、裏面には接地導体16が形成されている。LDシステム14はリード13で配線パターン12に接続されている。また、LDシステム14のガラス封止部は同軸線路と同様の形状をしているので、高周波の伝送特性は良い。しかし、このような構造ではマイクロストリップ線路とLDシステムの接続部となるリード13は高周波の伝送線路とはなっていないため、この部分で大きな損失が生じてしまい高周波特性を劣化させてしまう、かといってこの接続部分の長さを単純に短くするだけでは、信号線と金属のLDシステムが接してしまう。

【0017】（請求項1の発明）そこで、請求項1の発明においては、LDシステムとLD駆動用ICの間をフレキシブル基板に作製されたマイクロストリップ線路でつないだLD駆動回路において、フレキシブル基板のマイクロストリップ線路接地導体側に、LDシステムをフレキシブル基板に密着した状態で実装している。この様な実装を行うとフレキシブル基板のマイクロストリップ線路とLDシステムのガラス封止部の同軸線路は、伝送モードが妨げられない状態で直接接続されるため、高周波特性を劣化させることはない。これにより、従来のLDシステムと同様の構造で、新たにコストを上昇させることなく、GHzオーダーの変調に対応可能なLD駆動回路を実現することができる。

【0018】マイクロストリップ線路の伝送モードと同軸線路の伝送モードをうまくあわせるには、マイクロストリップの接地導体を、同軸線路の接地導体にあわせて穴を空けてやれば良いのだが、多数の端子をもつLDシステムにおいては、これらの位置を合わせて実装するという作業は非常に煩雑になってしまう。これを回避する方法として金属できているLDシステム自身に、マイクロストリップ線路の接地導体を代用させれば良い。

【0019】（請求項2の発明）そこで、請求項2の発明では、請求項1のLD駆動回路において、LDシステムに接する部分のマイクロストリップ線路の接地導体がシステムの形状にくり貫かれており、この部分のマイクロストリップ線路接地導体はシステムの導体で代用している。これによりLDシステムの実装をより簡便に行うことができる。

【0020】LDシステムのガラス封止部は同軸線路と同様の形状をしているが、この部分のインピーダンスを、マイクロストリップ線路の部分とそろえてやれば、接続部での反射を減らすことができる。

【0021】（請求項3の発明）そこで、請求項3の発明では、請求項1のLD駆動回路において、LDシステム

50

(4)

5

のガラス封止部分の同軸線路としてのインピーダンスが、接続されたマイクロストリップ線路と同じインピーダンスとしている。これによりマイクロストリップ線路とLDステムのガラス封止部分の同軸線路の間にはインピーダンス不連続部分がなくなるので、高い周波数帯での反射を生じないLD駆動回路を実現することができる。

【0022】LDの動作時のインピーダンスは数 Ω 程度と非常に小さいため、従来のLDモジュールではモジュール内部に抵抗を用いた整合回路を設けたものが多かった。このような抵抗を用いた整合回路は電力の利用効率が低くなるため、本来はあまり好ましいものではないのだが、分布定数で整合回路を作製すると整合回路が大きくなりすぎてモジュール内部に収まりきらなくなるためである。しかしこの発想は従来のLDモジュールの開発がモジュール単独で行われたための弊害であり、高周波伝送線路をうまく繋ぐことにより、モジュール外部（配線部）にまで整合回路を分担させることが可能である。つまりガラス封止部分の同軸線路とマイクロストリップ線路のインピーダンスを適切に選り、請求項1の発明の様な配置で接続することにより、配線部分を整合回路として機能させることができる。

【0023】（請求項4の発明）そこで、請求項4の発明では、請求項1のLD駆動回路において、LDステムのガラス封止部分の同軸線路とマイクロストリップ線路で整合回路を構成している。これにより小型のLDステムを用いても、分布定数で整合回路を作製することができるので、効率の良いLD駆動回路を実現することができる。

【0024】フレキシブル基板に作製されるマイクロストリップ線路の特性インピーダンスは、基板の厚さと材質が一定の場合、上部電極の幅で決定される。この場合、低いインピーダンスの線路を実現するためには、線路幅を広くしなければならない。特に動作インピーダンスが数 Ω と低いLDに整合を取る場合は、上部電極の幅が2倍程度必要になったりするが、高密度実装をする上では、線路幅の増加は好ましいものではない。トリプレート線路は上下に接地導体を持つマイクロストリップ線路のような構造からなり、その特性インピーダンスはマイクロストリップ線路の半分程度となる。つまりマイクロストリップ線路の上に誘電体と接地導体を設けてトリプレート線路とすることにより、上部電極の幅を広げなくても特性インピーダンスを半分程度に低減することができる。

【0025】（請求項5の発明）そこで、請求項5の発明では、請求項1のLD駆動回路において、LDステムのガラス封止部分の同軸線路とトリプレート線路からなる整合回路としている。これにより上部電極の幅を広げることなしに低インピーダンス線路を実現できるので、高密度実装可能なLD駆動回路を実現することができ

6

る。

【0026】分布定数線路で整合回路を作製する場合、全ての周波数に対してインピーダンス整合がとれるわけではない。言い換えれば、どの周波数に対してインピーダンス整合をとるかで、系全体の特性が左右される。LD駆動回路の場合、最も高い周波数である高周波重畳周波数が一番インピーダンス不整合の影響を受けやすいから、この周波数で整合をとればよい。

【0027】（請求項6の発明）そこで、請求項6の発明では、請求項4または5のLD駆動回路において、該整合回路はLDの高周波重畳周波数に対して整合が取られている。これにより最適な整合回路を得ることができる。効率の良いLD駆動回路を実現することができる。

【0028】分布定数線路による整合回路は、いろいろな回路方式を取ることができるが、LD駆動回路の場合は実装面積をできるだけ小さくできる方がよい。1/4波長変成器を用いた整合回路は、スタブ等を必要とせず、伝送線路のインピーダンスを変えるだけで整合回路を構成することができる。

【0029】（請求項7の発明）そこで、請求項7の発明では、請求項6のLD駆動回路において、該整合回路は1/4波長変成器で構成している。これにより整合回路を設けても高密度実装可能なLD駆動回路を実現することができる。

【0030】（実施例）図1は、請求項1、3、4、6、7の発明を適用したLD駆動回路の一実施例を説明するための図で、図1(A)は、フレキシブル基板に実装されたLDステムの側面図である。フレキシブル基板11には配線パターン12と裏面に接地導体16が形成されている。LDステム14はフレキシブル基板11の接地導体16側に密着して実装されており、リード13はフレキシブル基板11を貫通して配線パターン12に接続されている。また、図1(B)は、図1(A)のBで囲んだ部分の拡大断面図を表しており、11から16の記号は、図1(A)と同様である。LDステム14のガラス封止部分17は同軸線路と同様に円柱状の構造をしている。なお、ガラス封止部分17にあたる接地導体16はあらかじめとりのぞいてある。

【0031】本実施例では高周波重畳周波数2GHz、LDの動作インピーダンス10 Ω に対して整合回路を組んでおり、ガラス封止部17の直径0.98mm、リードの直径0.5mmとして同軸線路としてのインピーダンスを22 Ω に、この同軸線路の長さは1.5mmで、電気長で6.5degとなる。これに接続されるマイクロストリップ線路の寸法は、厚さ50 μ mのポリイミドフィルムに、上部電極幅347 μ m（特性インピーダンス22 Ω ）、長さ20mm（電気長83.5deg）となっている。それ以降は上部電極幅107 μ m（特性インピーダンス50 Ω ）のマイクロストリップ線路でLD駆動用ICに接続されている。この様な構成を取ること

(5)

7

により、50Ωのマイクロストリップ線路の先に22Ωの伝送線路があわせて1/4波長分接続されて、10ΩのLDにインピーダンス整合をとることが可能になっている。

【0032】図2は、請求項1、2、3、4、6、7の発明を適用したLD駆動回路の一実施例を説明するための図で、図2(A)は、フレキシブル基板に実装されたLDステムの側面図である。フレキシブル基板11の表面には配線パターン12が、裏面には接地導体16が形成されている。LDステム14はフレキシブル基板11の接地導体16側に密着して実装されており、リード13はフレキシブル基板11を貫通して配線パターン12に接続されている。なお、LDステム14にあたる接地導体16はとりのぞいてあり、この部分の接地導体はLDステムで代用されている。また、図2(B)は、図2(A)のBで囲んだ部分の拡大断面図を表しており、11から14の記号は、図2(A)と同様である。LDステム14のガラス封止部分17は同軸線路と同様に円柱状の構造をしている。

【0033】本実施例では高周波重畳周波数2GHz、LDの動作インピーダンス10Ωに対して整合回路を組んでおり、ガラス封止部17の直径0.98mm、リードの直径0.5mmとして同軸線路としてのインピーダンスを22Ωに、この同軸線路の長さは1.5mmで、電気長で6.5degとなる。これに接続されるマイクロストリップ線路の寸法は、厚さ50μmのポリイミドフィルムに、上部電極幅347μm(特性インピーダンス22Ω)、長さ20mm(電気長83.5deg)となっている。それ以降は上部電極幅107μm(特性インピーダンス50Ω)のマイクロストリップ線路でLD駆動用ICに接続されている。この様な構成を取ることにより、50Ωのマイクロストリップ線路の先に22Ωの伝送線路があわせて1/4波長分接続されて、10ΩのLDにインピーダンス整合をとることが可能になっている。

【0034】図3は、請求項1、2、3、5、6、7の発明を適用したLD駆動回路の一実施例を説明するための図で、図3(A)は、フレキシブル基板に実装されたLDステムの側面図である。フレキシブル基板11には配線パターン12と、その上下に接地導体16、18が形成されている。LDステム14はフレキシブル基板11の下側接地導体16側に密着して実装されており、リード13はフレキシブル基板11を一部貫通して配線パターン12に接続されている。なお、LDステム14にあたる接地導体16はとりのぞいてあり、この部分の下側接地導体はLDステムで代用されている。また、図3(B)は、図3(A)のBで囲んだ部分の拡大断面図を表しており、11から18の記号は図3(A)と同様である。LDステム14のガラス封止部分17は同軸線路と同様に円柱状の構造をしている。また、トリプレート

8

線路の伝送モードをなめらかに同軸線路に接続するためには、19に示すようなスルーホールを用いて上部接地導体と同軸線路の接地導体をつなぐ構造を設けると良い。

【0035】本実施例では、高周波重畳周波数2GHz、LDの動作インピーダンス5Ω、ガラス封止部の寸法0.98mm、リード0.5mm、22Ω、長さ1.5mm、電気長2.7mm、トリプレート線路の寸法、信号線の上下に厚さ50μmのポリイミドフィルム、信号線幅176μm(特性インピーダンス22Ω)、長さ18.6mm(電気長83.5deg)、それ以降は上部電極幅107μm(特性インピーダンス50Ω)のマイクロストリップ線路でLD駆動用ICに接続されている。この様な構成を取ることにより、50Ωのマイクロストリップ線路の先に22Ωの伝送線路(トリプレート線路と同軸線路)があわせて1/4波長分接続されて、10ΩのLDにインピーダンス整合をとることが可能になっている。

【0036】

【発明の効果】請求項1の発明は、LDステムとLD駆動用ICの間をフレキシブル基板に作製されたマイクロストリップ線路でつないだLD駆動回路において、フレキシブル基板のマイクロストリップ線路接地導体側に、LDステムをフレキシブル基板に密着した状態で実装しており、これにより新たにコストを上昇させることなく、GHzオーダーの変調に対応可能なLD駆動回路を実現することができる。

【0037】請求項2の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDステムに接する部分のマイクロストリップ線路の接地導体がステムの形状にくり貫かれており、この部分のマイクロストリップ線路接地導体はステムの導体で代用しており、これによりLDステムの実装をより簡便に行うことができる。

【0038】請求項3の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDステムのガラス封止部分の同軸線路としてのインピーダンスが、接続されたマイクロストリップ線路と同じインピーダンスとしており、これによりマイクロストリップ線路とLDステムのガラス封止部分の同軸線路の間にはインピーダンス不連続部分がなくなるので、高い周波数帯での反射を生じないLD駆動回路を実現することができる。

【0039】請求項4の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDステムのガラス封止部分の同軸線路とマイクロストリップ線路からなる整合回路としており、これにより小型のLDステムを用いても、分布定数で整合回路を作製することができるので、効率の良いLD駆動回路を実現することができる。

【0040】請求項5の発明は、請求項1のLD駆動回路において、LDステムのガラス封止部分の同軸線路とトリプレート線路からなる整合回路としており、これに

(6)

9

より上部電極の幅を広げることなしに低インピーダンス線路を実現できるので、高密度実装可能なLD駆動回路を実現することができる。

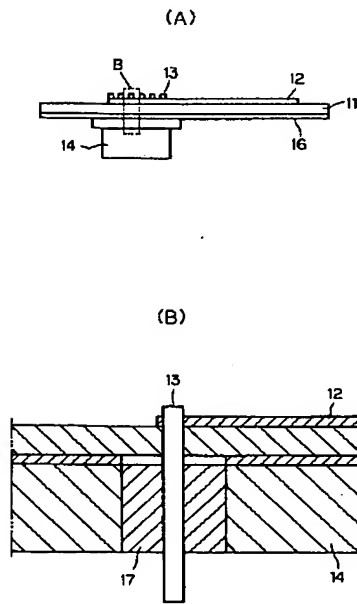
【0041】請求項6の発明は、請求項4または5のLD駆動回路において、該整合回路はLDの高周波重畳周波数に対して整合が取られており、これにより最適な整合回路を得ることができ、効率の良いLD駆動回路を実現することができる。

【0042】請求項7の発明は、請求項6のLD駆動回路において、該整合回路は1/4波長変成器となっており、これにより整合回路を設けても高密度実装可能なLD駆動回路を実現することができる。

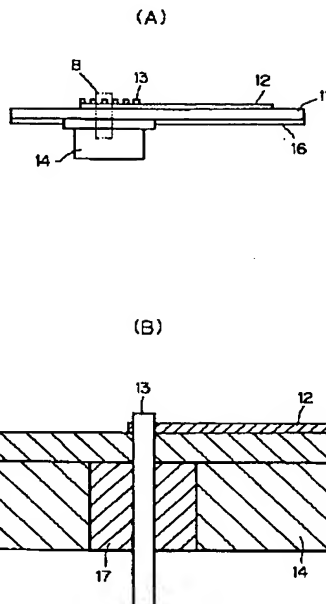
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した、第一の実施例を説明する図である。

【図1】



【図2】



10

【図2】 本発明を適用した、第二の実施例を説明する図である。

【図3】 本発明を適用した、第三の実施例を説明する図である。

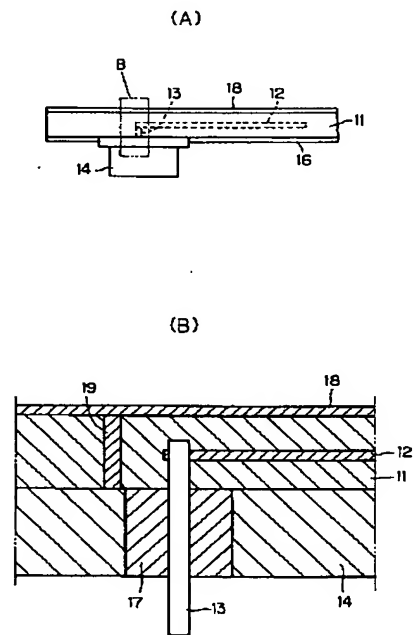
【図4】 従来のLD駆動回路においてLDステムがフレキシブル基板に実装される様子を示した図である。

【図5】 LD駆動回路においてフレキシブル基板裏面に接地導体を設け、マイクロストリップ線路とした図である。

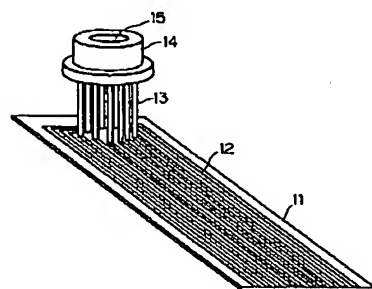
【符号の説明】

11…フレキシブル基板、12…配線パターン、13…リード、14…LDステム、15…窓部、16、18…接地導体、17…ガラス封止部分、19…スルーホール。

【図3】



【図4】



【図5】

